

ENTWICKLUNG
EINER METHODE ZUR ERFASSUNG
VON FINGERNAGELLÄNGSBÄNDERN

UNTERSUCHUNG ÜBER EINE
EVENTUELLE VERERBUNG

Mario Rother

*Diss.
München
1955*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität München

Vorstand: Professor Dr.med.W. Spann

ENTWICKLUNG EINER METHODE ZUR
ERFASSUNG VON FINGERNAGELLÄNGSBÄNDERN
UNTERSUCHUNG ÜBER EINE
EVENTUELLE VERERBUNG

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu
München

vorgelegt von

Mario Rother

aus

Landshut

München 1985

Mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität
München

Berichterstatter: Professor Dr.med.W. Spann

Dekan: Professor Dr.med.W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 29.01.1985

Meinen Eltern

gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Einleitung	1
B. Material und Methode	3
C. Probandenauswahl	10
D. Durchführung der Versuche	11
E. Auswertung der Abgüsse	12
F. Ergebnisse	14
G. Mögliche Fehlerquellen	42
H. Diskussion	43
J. Zusammenfassung	46
K. Literaturverzeichnis	48

A. Einleitung

Die Gerichtsmedizin ist bemüht, bewährte Methoden, derer sie sich bedient, zu verbessern und neue Methoden zu entwickeln, die sich mit der Identifizierung Lebender und Toter beschäftigen.

Der Identitätsfeststellung Toter kommt dabei ein besonderes Interesse zu. Während die Identifizierung lebender Personen vorzugsweise das Sachgebiet des Kriminalisten ist, und mit den klassischen erkennungsdienstlichen Methoden erfolgt, ist die forensische Medizin immer dann besonders gefordert, wenn die Identität einer Person durch äußere oder innere Gewalteinwirkung zerstört ist.

Die Frage, ob menschliche Fingernägel, und ihre Oberflächenmerkmale, eine zusätzliche Identifizierungsmöglichkeit bieten, sollte in der vorliegenden Arbeit untersucht werden.

Insbesondere interessierte uns dabei die Frage, ob die Ausbildung von Fingernägellängsbändern rein zufällig auftritt, oder zwischen Verwandten bestimmten Gesetzmäßigkeiten unterliegt.

Das heißt:

haben Familienmitglieder gleiche Bänder, oder verschiedene Bänder an gleicher Stelle.

Die Frage, ob Gesetzmäßigkeiten bezüglich der Vererbung auftreten, interessiert besonders auch bei der Vaterschaftsfeststellung, einem wichtigen Gebiet der forensischen Medizin.

Ob es Korrelationen gibt zwischen dem Auftreten von Bändern und Krankheiten, dem Geschlecht oder dem Alter ist ein weiterer Punkt, der der Klärung bedarf.

Es ließen sich einige Arbeiten finden, die sich mit Veränderungen von Fingernägeln in Zusammenhang mit Krankheiten (2, 3, 5, 6), dem Alter (1) und Unfallereignissen beschäftigen (4).

Arbeiten, die sich mit der Ausbildung von Längsbändern auf Fingernägeln, und deren mögliche Vererbung befassen, konnten trotz eingehendem Literaturstudium nicht gefunden werden.

B. Material und Methode

Die Aufgabe, die wir uns stellten, bestand darin, Fingernagelbilder zu erhalten, auf denen man etwaige Oberflächenmerkmale erkennen konnte.

Die gewonnen Bilder mußten leicht zu interpretieren sein und sollten ohne Veränderungen in ihrer Aussagekraft einfach und über einen längeren Zeitraum gelagert werden können.

Ein weiteres Anliegen bestand darin, die Reproduzierbarkeit zu gewährleisten.

Die Herstellung der Bilder sollte

- a) schnell
- b) einfach und
- c) billig

durchgeführt werden können.

ad a) die schnelle Durchführbarkeit war eine unbedingte Voraussetzung, da eine sehr große Anzahl von Personen untersucht werden sollte;

ad b) einfache Anwendung der Untersuchungsmethode mußte gewährleistet sein, um zu ermöglichen, daß auch Kinder, alte Menschen und Kranke untersucht werden konnten. Die Untersuchung sollte außerdem ohne größeren technischen Aufwand erfolgen, um "vor Ort", also beispielsweise in Krankenhäusern, Kindergärten oder Wohnungen eine unproblematische Durchführung zu ermöglichen;

ad c) wie bereits erwähnt, sollten sehr viele Personen untersucht werden; selbstverständlich mußte deshalb der Preis für die Gewinnung eines Bildes sehr niedrig gehalten werden.

Zur Erhebung von Daten über jeden Probanden wurde ein Fragebogen entworfen (Abb. 1)

Abb. 1 - Fragebogen

Name	Nummer	
<u>bitte unterstreichen</u>		
Geschlecht	männlich weiblich	Geburten jetzt oder früher Pille - nein Aborte
Raucher	Nichtraucher	
Welche Krankheiten haben Sie bisher gehabt <u>falls erinnerlich Jahreszahl in Klammern</u>		
Lungenentzündung		
Tuberkulose		
Asthma		
Geschl-chtskrankheiten	welche	
Hautkrankheiten	welche	
Herzkrankheiten		
Kreislauf	Hochdruck	Niederdruck
Arteriosklerose (Verkalkungen)		
Nierenerkrankungen		
Lebererkrankungen	Alkohol	
Magen - Darmerkrankungen		
Diabetes (Zucker)		
Schilddrüsenerkrankungen (Kropf)		
Krebs (Tumor)	bösartig Therapieform	gutartig Strahlen Chemie - Chemotherapie
Gelenkerkrankungen		
Rheuma		
Gicht		
Allergien		
Erbkrankheiten		
Nagelerkrankungen	Nagelverletzungen	
Vergiftungen		

In ihm wurden die wichtigsten, häufigsten Krankheiten, das Alter, das Geschlecht und wenn weiblich, ob Geburten oder Pille, abgefragt.

Da nicht an eine Wiederholung der Untersuchung zu einem späteren Zeitpunkt gedacht wurde, konnte auf die Angabe des Namens und der Adresse verzichtet werden. (Die Anonymität wurde ohnehin von den meisten Probanden energisch gefordert, was eine Versuchswiederholung schwierig gemacht hätte.)

Am Anfang unserer Suche nach einer Untersuchungsmethode für Fingernägel wurde daran gedacht, die Nägel zu photographieren.

Nach einigen Vorversuchen stellte sich heraus, daß diese Methode zu umständlich und zu kostspielig war. Wenn man deutliche Strukturen auf den Nägeln auf einem Photo erkennen sollte, dann war die Beleuchtung des Nagels, zur Erzielung von bildgebenden Schatten, so aufwendig, daß die geforderte Schnelligkeit bei der Durchführung nicht erfüllt werden konnte. Blitzlichtphotos ließen keine deutlichen Merkmale erkennen.

Aus einem zahntechnischen Labor besorgten wir uns Material, das zur Herstellung von Zahn-, bzw. Kieferabdrücken verwendet wird. Es handelte sich um einen Polyäthergummi der Firma ESPE mit dem Namen IMPREGUM.

Es ließen sich mit diesem Stoff zwar exakte Abdrücke von Oberflächenmerkmalen auf Nägeln herstellen, doch hatte diese Methode den erheblichen Nachteil, daß man das Material, nachdem man es mit einem Härter angerührt hatte, direkt auf die Nägel auftragen mußte. Anschließend mußte man, je nach Konzentration des Härters, zumindest 15 Minuten lang warten, bis sich der Polyäthergummi verfestigt hatte. In dieser Härtezeit durfte der Proband seine Finger nicht bewegen. Selbst bei größter Härtekonzentration dauerte diese Prozedur zu lange. Man

konnte zudem nie ganz vermeiden, daß Reste des Stoffes an den Fingern kleben blieben, die sich nur umständlich mit einem Speziallösungsmittel entfernen ließen.

Die geforderte Voraussetzung "keine größeren Unannehmlichkeiten für den Probanden", war nicht erfüllt.

Mit Kunstharz ließen sich zwar auch befriedigende Abdrücke herstellen, doch wurde die Abbinde-temperatur bei Verwendung von hohen Härterkonzentrationen, so hoch, daß diese Methode für den Probanden unerträglich war. Zudem war die Verbindung des erkalteten Harzes mit dem Finger so innig, daß es beim Ablösen des Abdruckes zu Schmerzen kam.

Als nächstes Material probierten wir einfachen Fensterkitt. Wir wollten in den Kitt die Nägel unserer Probanden abdrücken und anschließend einen Abguß von dem gewonnenen Abdruck anfertigen.

Als Abgußmaterial benutzten wir Gips und später Wachs. Es stellte sich heraus, daß die Qualität der Abdrücke in Kitt miserabel war, und sich der Gips, und das Wachs, mit dem Kitt verbanden. Die Gewinnung sauberer Abgüsse war daher nicht möglich.

Die Ergebnisse dieses Versuchs waren zwar nicht befriedigend, doch lag das ausschließlich an den verwendeten Materialien.

Wir kamen zu der Auffassung, daß in dieser Methode

1. Gewinnung eines Fingernagelabdrucks und
2. Herstellung eines Abgusses von diesem Abdruck

unsere Forderungen nach der Praktikabilität der Untersuchung einigermaßen erfüllt wurden.

Hauptvorteil: Schnelligkeit der Untersuchung.

Jetzt galt es nur noch geeignete Materialien für Abdruck und Abguß zu finden.

Als Abdruckmaterial experimentierten wir mit CERNIT der Firma T. und F. GmbH und mit FIMO von der Firma Faber-Castell. Beides sind Stoffe zum Modellieren und Formen.

Der Vorteil von beiden Materialien lag darin, daß man sie hartbrennen konnte, im Haushaltsbackofen zum Beispiel. Das hätte den Wunsch nach problemloser Lagerung und Unveränderlichkeit gut erfüllt und ein zusätzliches Abgießen durch ein anderes Material überflüssig gemacht.

Der Nachteil von CERNIT und FIMO war der, daß beide relativ hart waren, bei normaler Zimmertemperatur ein Abdruck des Nagels daher unter erheblicher Kraftanwendung erfolgen mußte. Das war mit nicht zumutbaren Schmerzen für den Probanden verbunden. Wollte man CERNIT und FIMO weicher machen, mußte man sie aufheizen. Weil das in der Praxis zu umständlich war, fielen auch CERNIT- und FIMO für unsere Zwecke aus.

Anschließend machten wir Versuche mit PLASTILIN der Firma KOLB. Plastilin war bei Zimmertemperatur weich genug, und es ließen sich hervorragende Abdrücke von Fingernägeln herstellen.

Um uns die lange Suche nach einem geeigneten Abgußmaterial zu ersparen, faßten wir den Entschluß, mit unserem Problem bei der Firma WACKER CHEMIE in München vorstellig zu werden.

Nach einigen Testreihen mit verschiedenen Materialien war ein Silikonkautschuk gefunden, der die gestellten Ansprüche erfüllte. Es handelte sich um RTV - E 563 mit Härter T 40.

Dieser Silikonkautschuk lieferte ausgezeichnete Abgüsse von den in Plastilin angefertigten Abdrücken, und er ließ sich, ohne sich zu verändern, beliebig lange lagern.

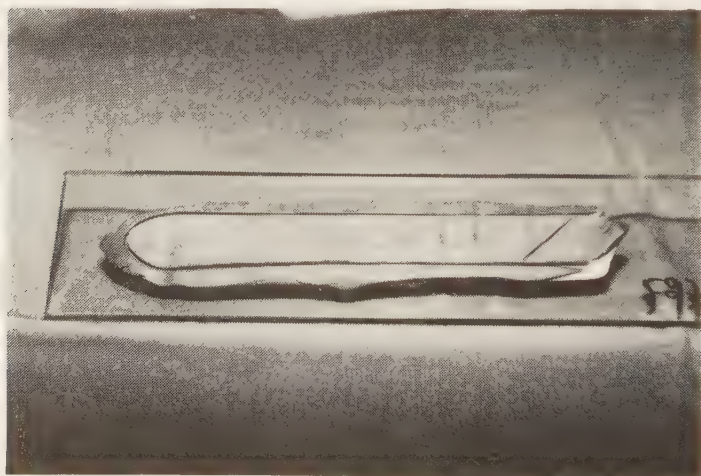
Für das freundliche Entgegenkommen sei an dieser Stelle der Firma WACKER CHEMIE München herzlich gedankt.

Nun ging es darum, eine schnelle, für den Probanden und den Untersucher gleichermaßen leicht durchzuführende Untersuchungsmethode zu entwickeln.

Wir ließen uns 6 x 25 cm große Glasplatten von 5 mm Dicke anfertigen. Auf diese Glasplatten wälzten wir mit einer Glasrolle, mit optimal glatter Oberfläche, einen ca 4 cm breiten Plastilinstreifen aus. Abb. 2

Die nachstehende Abbildung zeigt einen Plastilinstreifen nach Abdruck der zehn Fingernägel.

Abb. 2

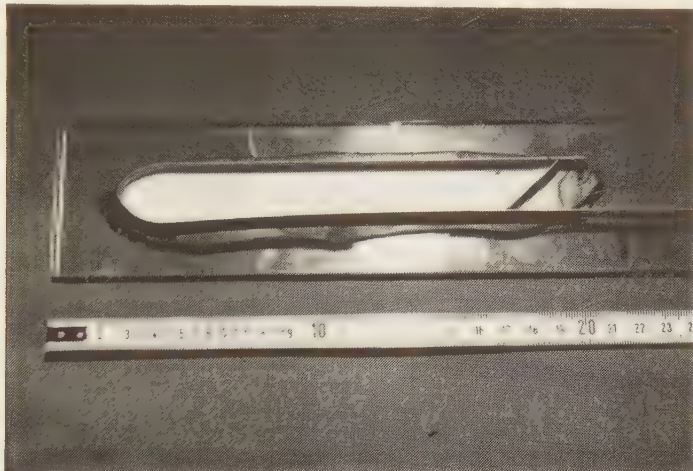


In zwei für diesen Zweck angefertigten Holzkästen konnten wir vierzig so präparierte Platten transportieren.

Nach erfolgten Abdrücken ließen sich zu Hause problemlos die Abgüsse herstellen.

Die Abdrücke faßten wir in Metallrahmen, um ein Davonfließen der zunächst flüssigen Silikonkautschukmasse zu verhindern.

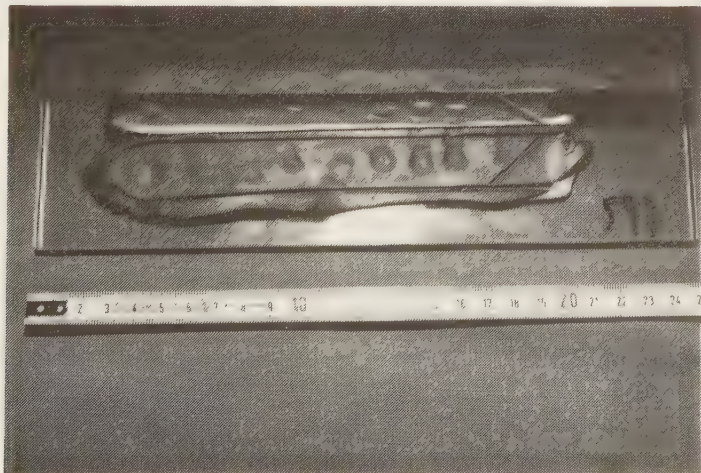
Abb. 3



Nach etwa 2 Stunden war der Silikonkautschuk bei Zimmertemperatur (ca 20°C) und Zugabe von 4 Prozent Härter verfestigt.

Dadurch, daß sich der Silikonkautschuk nicht mit Plastilin verband, ließen sich die verfestigten Abgüsse ohne weiteres in dem Metallrahmen abheben, und was ebenso wichtig war, wir konnten das Plastilin immer wieder verwenden. (Abb. 4)

Abb. 4



C. Probandenauswahl

Für unsere Untersuchung benötigten wir eine möglichst große Anzahl von Probanden.

Bei der Auswahl dieser Probanden gingen wir nach keinen besonderen Kriterien vor.

Die Untersuchung erfolgte in und in der näheren Umgebung von Landshut.

Die Alters- und Geschlechtsverteilung sollte in etwa gleich groß sein. Untersuchungen in Kindergärten und Altersheimen haben das Altersband nach oben und unten verbreitert.

Die Untersuchungen in Krankenhäusern erfaßten akut Kranke.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Erfassung von Familien mit möglichst vielen Mitgliedern und auf Zwillinge gerichtet.

D. Durchführung der Versuche

Zunächst beabsichtigten wir den Abdruck der zehn Fingernägel von jedem Probanden selbst vornehmen zu lassen. Wie sich schnell herausstellte, erwies es sich jedoch für die Genauigkeit als vorteilhafter, daß wir jeden einzelnen Nagel, wie bei der Erstellung eines Daktylogramms, selbst auf die Platte führten und abdrückten.

Das Einhalten einer bestimmten Reihenfolge der Nägel war fest vorgeschrieben.

Begonnen wurde mit dem Daumen links. Der Bequemlichkeit halber, damit die Probanden nicht die Hand umständlich verdrehen mußten, erfolgte der Abdruck von unten. (Abb. 5)

Die anderen Fingernägel in ihrer Reihenfolge wurden von oben abgedruckt (Abb. 6)

Bei der rechten Hand wurde ebenfalls mit dem "verdrehten" Daumen begonnen, danach Zeigefinger, Mittelfinger, Ring- und Kleinfinger abgedruckt.

Bei der Auswertung der Abgüsse mußte dementsprechend die Inkongruenz der Abdrücke beachtet werden.

Abb. 5



Abb. 6



E. Auswertung der erhaltenen Abgüsse

Die Auswertung der erhaltenen Abgüsse, in Form von Silikonkautschukstreifen erfolgte unter Zuhilfenahme einer 150 Watt Glühlampe, die von der Seite die Nagelabgüsse beleuchtete. Auf diese Weise ergaben sich, durch die sich bildenden Schatten, gut feststellbare Strukturen auf der Oberfläche. Die Einteilung der Bänder erfolgte in schwache (S), dicke (D) und unterbrochene (U).

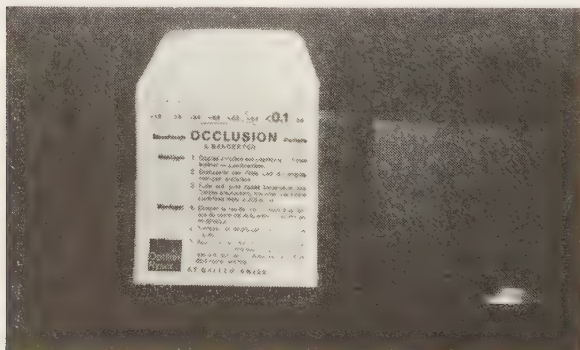
Es wurde jeder Fingernagel, mit Ausnahme der beiden Daumnägel, von links nach rechts abgelesen.

Nach einigen Vorversuchen einigten wir uns darauf, die Höchstzahl der Bänder pro Nagel auf zehn zu begrenzen. Es stellte sich heraus, daß nur eine sehr geringe Anzahl von Nägeln mehr als zehn Merkmale aufwiesen.

Als problematisch erwies sich die Zuordnung der Bänder zu schwach (S) oder dick (D).

Diese Schwierigkeit wurde gelöst durch die Zuhilfenahme eines Okklusivs der Firma Optiker Ryser, St. Gallen, wie es in der Augenheilkunde Verwendung findet. Dieses Einschleichokklusiv nach Bangerter der Stärke <0,1 fixierten wir auf einer dünnen Glasplatte. (Abb. 7)

Abb. 7



Die so entstandene "Okklusivlupe" wurde dicht auf jeden Abguß geführt, und dieser dadurch betrachtet. Auf die Art und Weise erhielten die Beurteilungen der Abgüsse eine gewisse Standartisierung.

Durch die Lupe noch sichtbare Bänder wurden zu den dicken (D) gezählt. Die mit bloßem Auge, aber nicht mehr durch die "Okklusivlupe" erkennbaren zählten zu den schwachen (S) Bändern.

Die unterbrochenen Bänder bereiteten keine Ableseprobleme.

Die Ergebnisse unserer Auswertung und sämtliche sonstige Daten der Probanden wurden einem Computer der Marke COMMODORE zur Speicherung und späteren Verarbeitung eingegeben. Es handelte sich um den Commodore Typ C 64 mit Floppy Disc 1541.

Die Silikonkautschukstreifen wurden in einem eigens für diesen Zweck hergestellten Holzkasten ihrer Nummerierung nach einsortiert und so aufbewahrt.

F. Ergebnisse

Nach der beschriebenen Methode wurden insgesamt 650 Personen untersucht. Die Daten von 23 Personen waren teilweise unvollständig und nicht zu verwerten. Es handelt sich um die Personen mit den Nummern:

9, 31, 87, 89, 130, 147, 148, 149, 192, 196, 242, 272, 273, 274, 275, 277, 281, 309, 379, 544, 565, 610.

Diese Personen wurden bei der weiteren Auswertung unberücksichtigt gelassen.

Das ergab ein Kollektiv von 627 Personen.

Von diesen 627 Personen gehören 108 Personen dem Kollektiv Verwandte an.

Im Kollektiv Verwandte gibt es 33 Familien mit zwei oder mehr Mitgliedern.

Unter den 33 Familien gibt es zwei Zwillingspaare die zusätzlich mit anderen Verwandten untersucht wurden. Zwei Zwillingspaare wurden ohne zusätzliche Verwandte erfaßt. Die 33 Familien wurden nach der Zahl ihrer Mitglieder aufgeteilt in:

15 Familien mit 2 Mitgliedern
9 Familien mit 3 Mitgliedern
4 Familien mit 4 Mitgliedern
2 Familien mit 5 Mitgliedern
und jeweils eine Familie mit
7, 8 und 10 Mitgliedern.

Es interessierte die Frage, ob es signifikante Ähnlichkeiten im Auftreten bestimmter Sequenzen bei Verwandten gibt. Als Sequenz wird das hintereinanderliegende Auftreten von Bänder der Merkmale schwach (S), dick (D) und unterbrochen (U) bezeichnet.

Kontrollgruppe war für Untersuchung I und II ein Kollektiv von Nichtverwandten, für die nach einem Computerprogramm berechnet wurde, wie oft bestimmte Sequenzen auf allen zehn Nägeln vorkommen.

Die wichtigsten Sequenzen, die später als Kontrolle für Untersuchung I zum Vergleich benötigt werden und ihr Auftreten auf den zehn Fingernägeln von 627 Probanden, sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

L i n k e H a n d

1. Finger

Sequenzen	3s	4s	5s	dsss	ds
Anz.d.Probanden	383	(61,1%)	275	(43,8%)	192
a.d.Kontr.Gruppe				(30,6%)	76
					(11,2%)
					126
					(20,1%)

2. Finger

Sequenzen	3s	4s	5s	6s	ssd
Anz.d.Probanden	416	(66,3%)	295	(47,0%)	211
a.d.Kontr.Gruppe				(53,6%)	163
					(26,0%)
					116
					(14,1%)

3. Finger

Sequenzen	3s	4s	ssd	dds	sdd	ssddd
Anz.d.Probanden	394	(62,8%)	270	(43,1%)	174	(27,7%)
a.d.Kontr.Gruppe				88	(12,9%)	100
					(15,9%)	27
					(4,3%)	126
					(20,1%)	47
					(7,5%)	

4. Finger

Sequenzen	3s	5s	sssd	ssd	ddd	ssd
Anz.d.Probanden	330	(52,6%)	137	(21,8%)	78	(12,4%)
a.d.Kontr.Gruppe				159	(25,3%)	74
					(11,3%)	150
					(21,7%)	

5. Finger

Sequenzen	3s	4s	sdd	ssd	dds	ssd
Anz.d.Probanden	296	(47,2%)	191	(30,5%)	84	(13,4%)
a.d.Kontr.Gruppe				141	(23,3%)	99
					(15,8%)	128
					(20,4%)	

Tabelle -1-
Kontrollgruppe n = 627

R e c h t e H a n d

1. Finger

Sequenz	3s	4s	5s	dss
Anz.d.Probanden	369	273	191	105
a.d.Kontr.Gruppe	(58,8%)	(43,5%)	(30,5%)	(16,7%)

2. Finger

Sequenz	3s	4s	sds
Anz.d.Probanden	402	287	84
a.d.Kontr.Gruppe	(64,1%)	(45,8%)	(13,4%)

3. Finger

Sequenz	3s	4s	5s	dds
Anz.d.Probanden	400	303	209	81
a.d.Kontr.Gruppe	(63,8%)	(48,3%)	(33,3%)	(12,9%)
			107	(17,0%)
			132	(21,0%)

4. Finger

Sequenz	3s	ssds	sdd	ssd
Anz.d.Probanden	332	85	89	155
a.d.Kontr.Gruppe	(52,9%)	(13,5%)	(14,2%)	(24,7%)

5. Finger

Sequenz	3s	ddd	sdd	ssd
Anz.d.Probanden	230	53	71	98
a.d.Kontr.Gruppe	(47,8%)	(8,4%)	(11,3%)	(15,6%)

Die Ergebnisse der Untersuchung I wurden unter Beachtung folgender Gesichtspunkte gewonnen:

Es wurden Gruppen gebildet, in denen Väter mit ihren Söhnen und Töchtern, Mütter mit ihren Söhnen und Töchtern und die Großeltern mit ihren Enkelkindern auf das Auftreten gleicher Sequenzen hin untersucht werden sollten.

Dazu war aus jeder Zweierbeziehung, das heißt, aus jedem Vergleich Vater-Sohn, Vater-Tochter, Mutter-Sohn, Mutter-Tochter, Großeltern-Enkel, die größtmögliche Sequenzübereinstimmung zu bilden. In Frage kamen nur Sequenzen mit drei oder mehr übereinstimmenden Merkmalen.

Anschließend wurden alle so gewonnenen Übereinstimmungen miteinander verglichen. Die dabei übriggebliebenen Sequenzen wurden mit den Zahlen der Kontrollgruppe, den Nichtverwandten, in Beziehung gesetzt.

Sequenzen, die nur ein Mal auftraten, wurden beim Vergleich mit der Kontrollgruppe nicht berücksichtigt.

Trat auf einem Fingernagel beispielsweise 4 mal die Sequenz 3s, 2 mal die Sequenz 5s und einmal die Sequenz dsss auf, so war die häufigste Sequenz auf diesem Nagel 7 mal 3s, weil auch in den beiden 5s-Sequenzen und in der Sequenz dssss 3s-Sequenzen enthalten sind.

Die Ergebnisse dieser Auswertung zeigen nachfolgende Tabellen.

Sequenzvergleich der 19 Mutter-Tochter Paare

Verglichen werden mindestens 3-stellige Sequenzen mit den Merkmalen s, d, u.

Die Prozentzahlen geben den Anteil der ermittelten Paare an der Gesamtzahl der Paare wider.

Die Prozentzahlen der Kontrollgruppe (n=627) stehen in Klammern.

Linke Hand

häufige Sequenzen

1.Finger: 11 x Ø Übereinstimmung
4 x 3s, 1 x 4s, 2 x 5s, 1 x 7s

8 x 3s	= 42,1 %	(61,1 %)
4 x 4s	= 21,0 %	(43,8 %)
3 x 5s	= 15,8 %	(30,6 %)

2.Finger: 9 x Ø Übereinstimmung
3 x 3s, 3 x 4s, 1 x 6s, 1 x 7s
2 x ssd

8 x 3s	= 42,1 %	(66,3 %)
5 x 4s	= 26,3 %	(47,0 %)
2 x 6s	= 10,5 %	
2 x ssd	= 10,5 %	(18,5 %)

3.Finger: 6 x Ø Übereinstimmung
3 x 3s, 3 x 4s, 1 x 6s, 1 x 7s
ssdds
ssd
sds
sdd
dds

8 x 3s	= 42,1 %	(62,8 %)
5 x 4s	= 26,3 %	(43,1 %)
2 x ssd	= 10,5 %	(27,7 %)
2 x dds	= 10,5 %	(12,9 %)
2 x sdd	= 10,5 %	(15,9 %)

4.Finger 8 x Ø Übereinstimmung
5 x 3s, 1 x 5s
2 x ssd
ssds
sds
ssssd

7 x 3s	= 36,8 %	(52,6 %)
3 x ssd	= 15,8 %	(25,3 %)
2 x sds	= 10,5 %	(21,7 %)

5.Finger: 6 x Ø Übereinstimmung
7 x 3s
sdss
2 x sds
3 x ssd

7 x 3s	= 36,8 %	(47,2 %)
3 x ssd	= 15,8 %	(23,8 %)
3 x sds	= 15,8 %	(20,4 %)

Mutter-Tochter Paare

<u>Rechte Hand</u>		<u>häufige Sequenzen</u>
1.Finger: 15 x Ø Übereinstimmung 1 x 3s, 1 x 5s dds dssds		2 x 3s = 10,5 % (58,8 %)
2.Finger: 8 x Ø Übereinstimmung 8 x 3s, 1 x 4s, 1 x 5s, 1 x 7s	11 x 3s = 57,9 % (64,1 %) 3 x 4s = 15,8 % (45,8 %)	
3.Finger: 10 x Ø Übereinstimmung 4 x 3s, 2 x 4s, 2 x 6s sdd	8 x 3s = 42,1 % (63,8 %)	
4.Finger: 8 x Ø Übereinstimmung 7 x 3s, 1 x 5s sdd dsss dsd	9 x 3s = 47,4 % (52,9 %)	
5.Finger: 10 x Ø Übereinstimmung 3 x 3s, 2 x 4s, 1 x 5s, 1 x 8s dds dsd	7 x 3s = 36,8 % (47,8 %)	

Sequenzvergleich der 16 Vater-Tochter Paare

Verglichen werden mindestens 3-stellige Sequenzen mit den Merkmalen s, d, u.

Die Prozentzahlen geben den Anteil der ermittelten Paare an der Gesamtanzahl der Paare wider.

Die Prozentzahlen der Kontrollgruppe (n=627) stehen in Klammern.

Linke Hand

häufige Sequenzen

1.Finger: 6 x Ø Übereinstimmung	
3 x 3s, 2 x 4s, 2 x 5s, 1 x 7s	9 x 3s = 56,2 % (61,1 %)
1 x 8s	6 x 4s = 37,5 % (43,8 %)
ssdd	
2.Finger: 9 x Ø Übereinstimmung	
2 x 3s, 1 x 4s, 4 x 5s	7 x 3s = 43,7 % (66,3 %)
	4 x 5s = 25,0 % (33,6 %)
3.Finger: 5 x Ø Übereinstimmung	
1 x 4s, 2 x 6s, 3 x 7s	5 x 6s = 31,2 % (26,0 %)
ssddss	
ssdd	
ssdsss	
dss	
sds	
4.Finger: 9 x Ø Übereinstimmung	
3 x 3s	4 x 3s = 25,0 % (52,6 %)
2 x ssd	
dss	
sssd	3 x ssd = 18,7 % (25,3 %)
5.Finger: 4 x Ø Übereinstimmung	
4 x 3s, 3 x 4s	8 x 3s = 50,0 % (47,2 %)
sssd	
ssd	
ssdd	3 x ssd = 18,7 % (23,8 %)
sdd	
dss	

Vater-Tochter Paare

Rechte Hand

häufige Sequenzen

1.Finger:	8 x Ø Übereinstimmung 1 x 3s, 3 x 4s, 1 x 5s, 1 x 7s	6 x 3s	= 57,1 % (58,8 %)
2.Finger:	10 x Ø Übereinstimmung 2 x 3s, 1 x 4s, 1 x 5s dss sssd	5 x 3s	= 71,2 % (64,1 %)
3.Finger:	8 x Ø Übereinstimmung 2 x 3s, 1 x 4s, 2 x 5s, 2 x 6s 1 x 7s	5 x 3s 6 x 4s 5 x 5s	= 50,0 % (63,8 %) = 37,5 % (48,3 %) = 31,2 % (33,3 %)
4.Finger:	8 x Ø Übereinstimmung 5 x 3s, 1 x 5s, 1 x 7s sssd	8 x 3s	= 50,0 % (52,9 %)
5.Finger:	9 x Ø Übereinstimmung 1 x 3s, 3 x 4s, 1 x 5s sdd ssdd	5 x 3s 2 x sdd	= 31,2 % (47,8 %) = 12,5 % (11,3 %)

Sequenzvergleich der 27 Mutter-Sohn Paare

Verglichen werden mindestens 3-stellige Sequenzen mit den Merkmalen s, d, u.

Die Prozentzahlen geben den Anteil der ermittelten Paare an der Gesamtzahl der Paare wider.

Die Prozentzahlen der Kontrollgruppe (n=627) stehen in Klammern.

Linke Hand

häufige Sequenzen

1.Finger: 15 x Ø Übereinstimmung
 3 x 3s, 1 x 4s, 2 x 5s
 2 x dsss
 sssd
 dds
 sds
 ssass

9 x 3s = 33,3 % (61,1 %)
 2 x dsss = 7,4 % (11,2 %)
 3 x dss = 11,1 % (20,1 %)
 3 x 4s = 11,1 % (43,8 %)

2.Finger: 15 x Ø Übereinstimmung
 5 x 3s, 4 x 4s, 1 x 5s
 sssdd
 sds

11 x 3s = 40,7 % (66,3 %)
 6 x 4s = 22,2 % (47,0 %)

3.Finger: 10 x Ø Übereinstimmung
 6 x 3s, 1 x 4s, 3 x 5s
 2 x dss
 ssdd
 sssdd
 ssd
 sdd
 sdds

11 x 3s = 40,7 % (62,8 %)
 4 x 4s = 14,8 % (43,1 %)
 3 x ssd = 11,1 % (27,7 %)
 4 x sdd = 14,8 % (15,9 %)

4. Finger: 22 x Ø Übereinstimmung
 1 x 5s
 sds
 sdd
 dds
 ssd

5.Finger: 19 x Ø Übereinstimmung
 1 x 3s, 2 x 4s, 1 x 6s
 ssd
 dds
 sssd
 sssssu

6 x 3s = 22,2 % (47,2 %)
 2 x ssd = 7,4 % (23,8 %)

Mutter-Sohn Paare

Rechte Hand

häufige Sequenzen

1.Finger: 14 x Ø Übereinstimmung
 2 x 3s, 4 x 4s, 2 x 5s, 1 x 6s
 2 x 7s
 dss
 sdss

2 x 4s = 13,3 % (43,3 %)
 1 x 3s = 4,7 % (28,6 %)
 1 x 5s = 7,1 % (30,9 %)
 2 x dss = 14,3 % (100 %)

2.Finger: 12 x Ø Übereinstimmung
 3 x 3s, 2 x 4s, 1 x 5s, 1 x 6s
 1 x 7s

14 x 3s = 51,8 % (64,1 %)

3.Finger: 13 x Ø Übereinstimmung
 5 x 3s, 2 x 4s, 1 x 5s, 1 x 6s
 dsd
 ssdss
 sdu
 ssd
 sds

5 x 3s = 33,3 % (63,3 %)
 2 x ssd = 15,4 % (11,0 %)
 2 x sds = 15,4 % (17,0 %)

4.Finger: 17 x Ø Übereinstimmung
 4 x 3s, 2 x 4s
 sssd
 sds
 ssd
 dss

7 x 3s = 25,9 % (52,9 %)
 2 x ssd = 11,8 % (24,7 %)

5.Finger: 16 x Ø Übereinstimmung
 5 x 3s, 1 x 4s, 1 x 5s
 ssdd
 dss
 ssds
 ddd

7 x 3s = 25,9 % (47,8 %)
 2 x ssd = 12,5 % (15,6 %)

Sequenzvergleich der 19 Vater-Sohn Paare

Verglichen werden mindestens 3-stellige Sequenzen der Merkmale s,d, u.

Die Prozentzahlen geben den Anteil der ermittelten Paare an der Gesamtanzahl der Paare wider.

Die Prozentzahlen der Kontrollgruppe (n=627) stehen in Klammern.

Linke Hand

häufige Sequenzen

1.Finger:	3 x Ø Übereinstimmung		
	2 x 3s, 5 x 4s, 2 x 5s	10 x 3s	= 52,6% (61,1%)
	sssd	8 x 4s	= 42,1% (43,8%)
2.Finger:	3 x Ø Übereinstimmung		
	2 x 3s, 2 x 4s, 4 x 5s, 1 x 7s	9 x 3s	= 47,4% (66,3%)
	ssds	7 x 4s	= 36,8% (47,0%)
	sddd		
3.Finger:	7 x Ø Übereinstimmung		
	5 x 3s, 1 x 5s, 1 x 6s	7 x 3s	= 36,8% (62,8%)
	2 x ssd	3 x ssd	= 15,8% (27,7%)
	sscd	2 x dds	= 10,5% (12,9%)
	ddss		
4.Finger:	6 x Ø Übereinstimmung		
	2 x 3s, 4 x 4s, 1 x 5s	9 x 3s	= 47,4% (52,6%)
	2 x sssd	2 x sssd	= 10,5% (12,4%)
	ssdd	3 x ssd	= 15,8% (25,3%)
	dddd	2 x ddd	= 10,5% (11,8%)
	sds		
	sddd		
5.Finger:	12 x Ø Übereinstimmung		
	2 x 3s, 1 x 4s	3 x 3s	= 15,8% (47,2%)
	dds	2 x dds	= 10,5% (15,8%)
	ddds		
	sdd		
	ssdd		

Vater-Sohn Paare

Rechte Hand

häufige Sequenzen

1.Finger: 15 x Ø Übereinstimmung
2 x 3s, 1 x 4s, 1 x 5s

4 x 3s = 21,6 % (20,8 %)

2.Finger: 11 x Ø Übereinstimmung
4 x 3s, 2 x 4s
sdssd
ssdss

6 x 3s = 51,6 % (64,1 %)
2 x sds = 10,5 % (13,4 %)

3.Finger: 8 x Ø Übereinstimmung
1 x 3s, 3 x 4s, 1 x 5s
dss
sddss
sssd
ssds
2 x ssd

7 x 3s = 36,8 % (63,8 %)
4 x ssd = 21,0 % (21,0 %)

4.Finger: 13 x Ø Übereinstimmung
2 x 3s, 1 x 5s
dss
ssds
ssd

3 x 3s = 15,8 % (52,9 %)
2 x ssd = 10,5 % (24,7 %)

5.Finger: 14 x Ø Übereinstimmung
1 x 3s, 2 x 4s
sdss
ddd

3 x 3s = 15,8 % (47,8 %)

Sequenzvergleich der 17 Großeltern-Enkel Paare

Verglichen werden mindestens 3-stellige Sequenzen der Merkmale s, d, u.

Die Prozentzahlen geben den Anteil der ermittelten Paare an der Gesamtzahl der Paare wider.

Die Prozentzahlen der Kontrollgruppe (n=627) stehen in Klammern.

Linke Hand

häufige Sequenzen

1.Finger: 11 x Ø Übereinstimmung 2 x 3s, 2 x 4s dss diss	4 x 3s = 23,5 % (61,1 %)
2.Finger: 10 x Ø Übereinstimmung 4 x 3s sdd ssd ssss	5 x 3s = 29,4 % (66,3 %)
3.Finger: 5 x Ø Übereinstimmung 3 x 3s, 2 x 4s, 3 x 5s ddss dddss dsss sdds	9 x 3s = 52,9 % (62,8 %) 2 x ddss = 11,8 % (7,5 %) 3 x dss = 17,6 % (20,1 %)
4.Finger: 13 x Ø Übereinstimmung 1 x 5s, 1 x 7s ddd dds	2 x 5s = 11,8 % (21,8 %)
5.Finger: 9 x Ø Übereinstimmung 2 x 3s, 3 x 4s, 1 x 5s 2 x sdd	6 x 3s = 35,3 % (47,2 %) 4 x 4s = 23,5 % (30,5 %) 2 x ssd = 11,8 % (13,4 %)

Großeltern-Enkel Paare

Rechte Hand

häufige Sequenzen

1.Finger: 13 x Ø Übereinstimmung 1 x 4s, 2 x 6s dds	3 x 4s = 17,6 % (48,3 %)
2.Finger: 10 x Ø Übereinstimmung 4 x 3s, 1 x 4s dsss sssd	7 x 3s = 41,2 % (63,8 %)
3.Finger: 5 x Ø Übereinstimmung 1 x 3s, 1 x 4s, 1 x 5s, 2 x 6s 5 x dds ssd ssssd	7 x 3s = 41,2 % (63,8 %) 6 x 4s = 35,3 % (48,3 %) 5 x 5s = 29,4 % (33,3 %) 3 x dds = 17,6 % (12,9 %)
4.Finger: 9 x Ø Übereinstimmung 2 x 3s, 1 x 6s sus ssdsss	3 x 3s = 17,6 % (22,9 %) 2 x ssds = 11,8 % (13,3 %) 2 x sdd = 11,8 % (14,2 %)
5.Finger: 9 x Ø Übereinstimmung 5 x 3s 2 x ddd dsd sdds sdd	5 x 3s = 41,2 % (47,6 %) 2 x ddd = 11,8 % (8,4 %) 2 x sdd = 11,8 % (11,5 %)

In der Untersuchung II sollte in den Familien mit vier oder mehr Mitgliedern von einem Familienmitglied ausgehend, zu jedem anderen Mitglied der Sequenzvergleich für jeden Fingernagel angestellt werden, und anschließend ebenfalls mit den Zahlen der Kontrollgruppe, den Nichtverwandten verglichen werden.

Die Ergebnisse dieses Vergleichs gehen aus den nachfolgenden Tabellen hervor.

Die Anzahl gleicher Sequenzen auf gleichem Nagel einer Kontrollgruppe kann gleichgesetzt werden mit der Anzahl der Probanden, die diese Sequenz auf dem Fingernagel aufweisen.

Familie mit zehn Mitgliedern

Bezugsperson	Anzahl d.Fam.Mitgl. m.gleicher Sequenz auf gleichem Nagel	Anzahl d.Sequenzen auf gleichem Nagel e.Kontr.Gr. n= 627	Diff.(%)
--------------	---	--	----------

Linke Seite

1.Finger: 5s	4 Pers. = 44,4 %	192 Pers. = 30,6 %	+ 13,8
2.Finger: 5s	4 Pers. = 44,4 %	211 Pers. = 33,6 %	+ 10,8
3.Finger: 8s	1 Pers. = 11,1 %	62 Pers. = 9,9 %	+ 1,2
4.Finger: k.M. ⁺	2 Pers. = 22,2 %	27 Pers. = 4,3 %	+ 17,9
5.Finger: 4s	5 Pers. = 55,5 %	191 Pers. = 30,5 %	+ 25,0
			<u>+ 68,7</u>

Rechte Seite

1.Finger: 9s	2 Pers. = 22,2 %	83 Pers. = 13,2 %	+ 9,0
2.Finger: 5s	2 Pers. = 22,2 %	215 Pers. = 34,3 %	- 12,1
3.Finger: 6s	2 Pers. = 22,2 %	158 Pers. = 25,2 %	- 3,0
4.Finger: 4s	4 Pers. = 44,4 %	215 Pers. = 34,3 %	+ 10,1
5.Finger: k.M.	3 Pers. = 33,3 %	45 Pers. = 7,2 %	+ 26,1
			<u>+ 30,1</u>

⁺k.M. = keine Merkmale

Untersuchung über das signifikant gehäufte Auftreten bestimmter Sequenzen innerhalb einer Familie und anschließender Vergleich mit einer Kontrollgruppe.

Familie mit acht Mitgliedern

Bezugsperson	Anzahl d.Fam.Mitgl. m.gleicher Sequenz auf gleichem Nagel	Anzahl d.Sequenzen auf gleichem Nagel e.Kontr.Gr.n = 627	Diff. (%)
--------------	---	--	-----------

Linke Seite

1.Finger: 6s	0 Pers. = 0,0 %	163 Pers. = 26,0 %	- 26,0
2.Finger: 8s	0 Pers. = 0,0 %	104 Pers. = 16,6 %	- 16,6
3.Finger: ssdd	4 Pers. = 57,1 %	65 Pers. = 10,4 %	+ 46,7
4.Finger: ssddss	0 Pers. = 0,0 %	5 Pers. = 0,8 %	- 0,8
5.Finger: ssddss	0 Pers. = 0,0 %	5 Pers. = 0,8 %	- 0,8
			+ 2,5

Rechte Seite

1.Finger: 4s	1 Pers. = 14,3 %	273 Pers. = 43,5 %	- 29,2
2.Finger: 6s	1 Pers. = 14,3 %	123 Pers. = 19,7 %	- 5,4
3.Finger: dsdds	1 Pers. = 14,3 %	6 Pers. = 0,95%	+ 13,4
4.Finger: ssds	2 Pers. = 28,6 %	85 Pers. = 13,5 %	+ 15,1
5.Finger: sdssd	0 Pers. = 0,0 %	9 Pers. = 1,4 %	- 1,4
			- 7,5

Familie mit sieben Mitgliedern

Bezugsperson	Anzahl d.Fam.Mitgl. m.gleicher Sequenz auf gleichem Nagel	Anzahl d.Sequenzen auf gleichem Nagel e.Kontr.Gr.n = 627	Diff.(%)
--------------	---	--	----------

Linke Seite

1.Finger: 3s	6 Pers. = 100,0 %	383 Pers. = 61,1 %	+ 38,9
2.Finger: ssd	1 Pers. = 16,7 %	116 Pers. = 18,5 %	- 1,8
3.Finger: ssss	3 Pers. = 50,0 %	270 Pers. = 43,1 %	+ 6,9
4.Finger:			
sdsss	1 Pers. = 16,7 %	41 Pers. = 6,5 %	+ 10,2
5.Finger:			
ssddss	0 Pers. = 0,0 %	5 Pers. = 0,8 %	- 0,8
			+ 53,4

Rechte Seite

1.Finger: sss	4 Pers. = 66,7 %	369 Pers. = 58,8 %	+ 7,9
2.Finger: sss	6 Pers. = 100,0 %	402 Pers. = 64,1 %	+ 35,9
3.Finger: ddss	0 Pers. = 0,0 %	44 Pers. = 7,0 %	- 7,0
4.Finger: ssss	0 Pers. = 0,0 %	215 Pers. = 34,3 %	- 34,3
5.Finger:			
ssdsss	0 Pers. = 0,0 %	10 Pers. = 1,6 %	- 1,6
			+ 0,9

Familie mit fünf Mitgliedern

Bezugsperson	Anzahl d.Fam.Mitgl. m.gleicher Sequenz auf gleichem Nagel	Anzahl d.Sequenzen auf gleichem Nagel e.Kontr.Gr.n = 627	Diff.(%)
--------------	---	--	----------

Linke Seite

1.Finger: 5s	4 Pers. = 75,0 %	192 Pers. = 30,6 %	+ 44,6
2.Finger: k.M. ⁺	0 Pers. = 0,0 %	51 Pers. = 8,1 %	- 8,1
3.Finger: 6s	3 Pers. = 75,0 %	152 Pers. = 24,2 %	+ 50,8
4.Finger: 5s	2 Pers. = 50,0 %	137 Pers. = 21,8 %	+ 28,2
5.Finger: 3s	4 Pers. = 100,0 %	296 Pers. = 47,2 %	+ 52,8
			<u>+ 168,3</u>

Rechte Seite

1.Finger: k.M. ⁺	0 Pers. = 0,0 %	71 Pers. = 11,3 %	- 11,3
2.Finger: k.M. ⁺	0 Pers. = 0,0 %	27 Pers. = 4,3 %	- 4,3
3.Finger: 6s	4 Pers. = 100,0 %	158 Pers. = 25,2 %	+ 74,8
4.Finger: 8s	0 Pers. = 0,0 %	92 Pers. = 14,6 %	- 14,6
5.Finger: 3s	3 Pers. = 75,0 %	300 Pers. = 47,8 %	+ 27,2
			<u>+ 71,8</u>

⁺k.M. = keine Merkmale

Familie mit fünf Mitgliedern

Bezugsperson	Anzahl d.Fam.Mitgl. m.gleicher Sequenz auf gleichem Nagel	Anzahl d.Sequenzen auf gleichem Nagel e.Kontr.Gr.n = 627	Diff. (%)
--------------	---	--	-----------

Linke Seite

1.Finger: 5s	2 Pers. = 50,0 %	192 Pers. = 30,6 %	+ 19,4
2.Finger: sdss	0 Pers. = 0,0 %	85 Pers. = 13,5 %	- 13,5
3.Finger: 3ds2d	0 Pers. = 0,0 %	0 Pers. = 0,0 %	+ - 0,0
4.Finger: 2s5d	0 Pers. = 0,0 %	0 Pers. = 0,0 %	+ - 0,0
5.Finger: 3d4s	0 Pers. = 0,0 %	2 Pers. = 0,3 %	- 0,3
			<u>+ 5,6</u>

Rechte Seite

1.Finger: 4sd2sd2s	0 Pers. = 0,0 %	0 Pers. = 0,0 %	+ - 0,0
2.Finger: 2sd3s2d	0 Pers. = 0,0 %	0 Pers. = 0,0 %	+ - 0,0
3.Finger: 3s3ds	0 Pers. = 0,0 %	1 Pers. = 0,1 %	- 0,1
4.Finger: 3dsd	0 Pers. = 0,0 %	3 Pers. = 0,4 %	- 0,4
5.Finger: 4s	0 Pers. = 0,0 %	195 Pers. = 31,1 %	- 31,3
			<u>- 31,8</u>

Familie mit vier Mitgliedern

Bezugsperson	Anzahl d.Fam.Mitgl. m.gleicher Sequenz auf gleichem Nagel	Anzahl d.Sequenzen auf gleichem Nagel e.Kontr.Gr.n = 627	Diff. (%)
--------------	---	--	-----------

Linke Seite

1.Finger: K.M. ⁺ 1 Pers. = 33,3 %	71 Pers. = 11,3 %	+ 22,0
2.Finger: 3 s 1 Pers. = 33,3 %	416 Pers. = 66,3 %	- 33,0
3.Finger: 8 s 0 Pers. = 0,0 %	104 Pers. = 16,6 %	- 16,6
4.Finger: 10s 0 Pers. = 0,0 %	42 Pers. = 6,7 %	- 6,7
5.Finger: 6 su 0 Pers. = 0,0 %	5 Pers. = 0,8 %	- 0,7
		<u>- 35,0</u>

Rechte Seite

1.Finger: 5 s 0 Pers. = 0,0 %	191 Pers. = 30,5 %	- 30,5
2.Finger: 3 s 2 Pers. = 66,6 %	402 Pers. = 64,1 %	+ 2,5
3.Finger: 2 sd3s 0 Pers. = 0,0 %	6 Pers. = 0,9 %	- 0,9
4.Finger: 3sdsdu2s 0 Pers. = 0,0 %	0 Pers. = 0,0 %	+ 0,0
5.Finger: ddss 0 Pers. = 0,0 %	38 Pers. = 6,0 %	- 6,0
		<u>- 34,9</u>

⁺K.M. = keine Merkmale

Familie mit vier Mitgliedern

Bezugsperson	Anzahl d.Fam.Mitgl. mit gleicher Sequ. auf gleichem Nagel	Anzahl d.Sequenzen auf gleichem Nagel e.Kontr.Gr.n = 627	Diff. (%)
--------------	---	--	-----------

Linke Seite

1.Finger: 6s	0 Pers. = 0,0 %	163 Pers. = 26,0 %	- 26,0
2.Finger: 4s3ds	0 Pers. = 0,0 %	12 Pers. = 2,0 %	- 2,0
3.Finger: 3s	0 Pers. = 0,0 %	394 Pers. = 62,8 %	- 62,8
4.Finger: 5s	1 Pers. = 33,3 %	137 Pers. = 21,8 %	+ 11,5
5.Finger: 6s	1 Pers. = 33,3 %	132 Pers. = 21,0 %	+ 12,3
			<u>- 67,0</u>

Rechte Seite

1.Finger: 10s	0 Pers. = 0,0 %	53 Pers. = 8,5 %	- 8,5
2.Finger: ssds	0 Pers. = 0,0 %	6 Pers. = 0,9 %	- 0,9
3.Finger: 3sd3su	0 Pers. = 0,0 %	0 Pers. = 0,0 %	+ 0,0
4.Finger: 3s3d2s	0 Pers. = 0,0 %	0 Pers. = 0,0 %	+ 0,0
5.Finger: 4d3s	0 Pers. = 0,0 %	0 Pers. = 0,0 %	+ 0,0
			<u>- 9,4</u>

Familie mit vier Mitgliedern

Berugsperson	Anzahl d.Fam.Mitgl. m.gleicher Sequenz auf gleichem Nagel	Anzahl d.Sequenzen auf gleichem Nagel e.Kontr.Gr.n = 627	Diff. (%)
--------------	---	--	-----------

Linke Seite

1.Finger: ssd	0 Pers. = 0,0 %	121 Pers. = 19,2 %	- 19,2
2.Finger: K.M. ⁺	0 Pers. = 0,0 %	51 Pers. = 8,1 %	- 8,1
3.Finger: ssssss	0 Pers. = 0,0 %	152 Pers. = 24,2 %	- 24,2
4.Finger: sds	2 Pers. = 66,6 %	135 Pers. = 21,6 %	+ 45,0
5.Finger: ssss	1 Pers. = 33,3 %	191 Pers. = 30,5 %	+ 2,8
			<u>- 3,7</u>

Rechte Seite

1.Finger: K.M. ⁺	1 Pers. = 33,3 %	71 Pers. = 11,0 %	+ 22,3
2.Finger: K.M. ⁺	0 Pers. = 0,0 %	27 Pers. = 4,3 %	- 4,3
3.Finger: 4s	0 Pers. = 0,0 %	303 Pers. = 48,3 %	- 48,3
4.Finger: 5s	0 Pers. = 0,0 %	134 Pers. = 21,4 %	- 21,4
5.Finger: 5s	0 Pers. = 0,0 %	109 Pers. = 17,4 %	- 17,4
			<u>- 69,1</u>

K.M. = keine Merkmale

Familie mit vier Mitgliedern

Bezugsperson	Anzahl d.Fam.Mitgl. m.gleicher Sequenz auf gleichem Nagel	Anzahl d.Sequenzen auf gleichem Nagel e.Kontr.Gr.n = 627	Diff. (%)
--------------	---	--	-----------

Linke Seite

1.Finger: 3s	0 Pers. = 0,0 %	383 Pers. = 61,1 %	- 61,1
2.Finger: 3s	2 Pers. = 66,6 %	414 Pers. = 66,0 %	+ 0,6
3.Finger: 7s	0 Pers. = 0,0 %	87 Pers. = 13,9 %	- 13,9
4.Finger: 3sd3s	0 Pers. = 0,0 %	42 Pers. = 6,7 %	- 6,7
5.Finger: 2d3s	0 Pers. = 0,0 %	10 Pers. = 1,6 %	- 1,6
			- 82,7

Rechte Seite

1.Finger: 6s	2 Pers. = 66,6 %	118 Pers. = 18,8 %	+ 47,8
2.Finger: 4s	1 Pers. = 33,3 %	285 Pers. = 45,7 %	- 12,4
3.Finger: d2sd2s	0 Pers. = 0,0 %	56 Pers. = 8,9 %	- 8,9
4.Finger: ds2dsds	0 Pers. = 0,0 %	0 Pers. = 0,0 %	+ 0,0
5.Finger: 3sd4s	0 Pers. = 0,0 %	30 Pers. = 5,0 %	- 5,0
			+ 21,5

In der Untersuchung III sollten alle vier Zwillingspaare daningehend untersucht werden, ob es zwischen Zwillingen signifikante Übereinstimmungen im Auftreten von Fingernagelsequenzen gibt.

Die vergleichende Gegenüberstellung der Zwillinge geschieht in den folgenden Tabellen.

Paar Nr. 1 eineiig (Personen-Nummer: 493 und 494)

Pers. Nummer 494

Pers. Nummer 493

Linke Hand

1.Finger:	keine Merkmale	5s
2.Finger:	keine Merkmale	keine Merkmale
3.Finger:	keine Merkmale	keine Merkmale
4.Finger:	keine Merkmale	3s
5.Finger:	sdss	keine Merkmale

Rechte Hand

1.Finger:	keine Merkmale	keine Merkmale
2.Finger:	keine Merkmale	keine Merkmale
3.Finger:	4s	3s
4.Finger:	keine Merkmale	sssd
5.Finger:	sdd	ssdd

Paar Nr. 2 eineiig (Personen-Nummer: 283 und 284)

Pers. Nummer 283

Pers. Nummer 284

Linke Hand

1.Finger:	.9s	7s
2.Finger:	7s	6s
3.Finger:	6s	6s
4.Finger:	5s	5s
5.Finger:	9s	7s

Rechte Hand

1.Finger:	sddsss	5s
2.Finger:	6s	8s
3.Finger:	6s	10s
4.Finger:	7s	10s
5.Finger:	10s	7s

Paar Nr. 3 eineilig (Personen-Nummer 48 und 49)

	<u>Pers.Nummer 48</u>	<u>Pers.Nummer 49</u>
	<u>Linke Hand</u>	
1.Finger:	sssdssds	ssssssddd
2.Finger:	dsssdssss	ssddddduss
3.Finger:	sddsdssss	szududdddd
4.Finger:	dddddss	ddssusdudu
5.Finger:	sddssdss	sdduudds
	<u>Rechte Hand</u>	
1.Finger:	sssdssds	sssdssddd
2.Finger:	uddssssss	sssddddudu
3.Finger:	sssdssds	sssdssddd
4.Finger:	dsssdssss	ddududdu
5.Finger:	dddsdsd	ddudududs

Paar Nr. 4 zweieilig (Personen-Nummer 278 und 279)

	<u>Pers.Nummer 278</u>	<u>Pers.Nummer 279</u>
	<u>Linke Hand</u>	
1.Finger:	sssdss	sss
2.Finger:	ssss	ssd
3.Finger:	sdds	ssss
4.Finger:	ddddd	sdsss
5.Finger:	sssdss	ssddss
	<u>Rechte Hand</u>	
1.Finger:	sss	ssss
2.Finger:	ssss	sss
3.Finger:	dsssd	ddss
4.Finger:	sduusdd	ssss
5.Finger:	sddddd	ssssss

G. Mögliche Fehlerquellen

Obwohl die Untersuchungen mit der größtmöglichen Genauigkeit und größter Sorgfalt geführt wurden, muß man bei dieser Arbeit auch eine Reihe Fehlerquellen in Betracht ziehen.

Auf die Schwierigkeit bei der Unterscheidung von schwachen (S) und dicken (D) Bändern wurde bereits hingewiesen. Trotz der Verwendung der "Okklusivlupe" ergaben sich Grenzfälle, wenn auch sehr selten, in denen sich die Zuordnung als schwierig herausgestellt hat.

Die Begrenzung auf maximal zehn Zeichen pro Nagel bedeutet ebenfalls eine mögliche Fehlerquelle. Bei den wenigen Fällen, bei denen mehr als zehn Zeichen auftraten, bestimmten wir die Nagelmitte. Von dieser Mitte aus wurden nach links und rechts, zum Nagelrand hin, jeweils fünf Zeichen abgelesen.

Auf die gute Verwendbarkeit des Plastilin wurde hingewiesen. Durch längeren Transport der Abdruckplatten in der kalten Jahreszeit konnte es manchmal passieren, daß das Plastilin kalt und hart wurde. Fertigte man dann die Abdrücke an, so stellte sich heraus, daß nur ein Teil des Nagels erfaßt wurde. Die Eindrückkraft war in diesen Fällen so hoch, daß das Abdrücken der Nägel für die Probanden schmerzhaft war, somit also nur ein relativ flacher Abdruck zustande kam, der nicht den gesamten Nagel erfaßte.

Es kam auch vor, daß Plastilin nach dem Abdruck an den Nägeln hängen blieb. Es entstanden dann kleine Krater im Abdruck.

Diese Artefakte ließen sich allerdings beim Ablesen immer als solche erkennen und bereiteten mit gewonnener Routine keine Schwierigkeiten.

H. Diskussion

Ziel der Arbeit war es, eine Methode zu entwickeln, mit der Oberflächenmerkmale auf Fingernägeln erfaßt werden konnten. Mit dieser Methode sollten insbesondere die Längsbänder auf den Fingernägeln untersucht werden.

Auch unter dem Aspekt der Vererbung wurde versucht, mögliche Signifikanzen im Auftreten von Merkmalen auf Fingernägeln von einer Generation zur nächsten festzustellen.

Es sollte ebenfalls geprüft werden, ob charakteristische Längsbänder auf Fingernägeln bei anderen miteinander verwandten Personen signifikant häufiger vorkommen.

Nach der Auswertung der Untersuchung I (Seite 20 bis 28) wurde festgestellt, daß es nur insgesamt sieben Fälle gab, in denen drei oder mehr als 3-stellige Sequenzen häufiger auftraten als bei der im Vergleich dazu herangezogenen Kontrollgruppe.

Diese Fälle waren im einzelnen:

Beim Vergleich der Väter mit den Töchtern

am 3. Finger der linken Hand die Sequenzen 5 x 6s, 2 x sssdd

am 5. Finger der rechten Hand die Sequenzen 2 x sdd.

Beim Vergleich der Väter mit den Söhnen

am 3. Finger der rechten Hand die Sequenz 4 x ssd.

Beim Vergleich der Großeltern mit den Enkeln

am 3. Finger der linken Hand die Sequenz 2 x ddss

am 5. Finger der rechten Hand die Sequenz 2 x ddd, 2 x sdd

Es steht damit eindeutig fest, daß es keine signifikanten Übereinstimmungen im Auftreten von Sequenzen beim Vergleich von Vätern mit ihren Söhnen und Töchtern, Müttern und ihren Söhnen und Töchtern und Großeltern und ihren Enkelkindern gibt.

In der Untersuchung II (Seite 30 bis 38) wurde der Frage nachgegangen, ob durch den Vergleich von Fingernagelmerkmalen mit den Merkmalen anderer Personen, hier Verwandten, eine Identitätsfeststellung getroffen werden kann.

Es ließen sich Sequenzübereinstimmungen feststellen, die im Vergleich mit der Kontrollgruppe, größere Signifikanz zeigten.

In der Familie mit zehn Mitgliedern gab es besonders viele Übereinstimmungen, die, verglichen mit der Kontrollgruppe, bestimmte Sequenzen betrafen.

Die Vergleiche in den Familien mit 4 Mitgliedern fallen ungünstig aus, was bedeutet, daß hier wenig Übereinstimmungen feststellbar sind.

Die Vergleiche in den Familien mit fünf, sieben und acht Mitgliedern liegen in den Sequenzübereinstimmungen zwischen den beiden oben erwähnten Fällen.

Man könnte von diesen Tatsachen ausgehend zu der Annahme gelangen, daß in Familien mit vielen Mitgliedern die Wahrscheinlichkeit größer ist, daß eine bestimmte Nagelsequenz bei allen Familienmitgliedern vorkommt.

Man könnte weiters behaupten, daß die Anzahl von Familienmitgliedern das Ergebnis "poliert", hier das Auftreten einer bestimmten Sequenz.

Für diese Vermutung müßte von der Tatsache ausgegangen werden, daß es unter Familienmitgliedern Sequenzübereinstimmungen gibt.

Ob dies der Fall ist, ließe sich nur durch die Erfassung einer größeren Zahl von Großfamilien beweisen oder entkräften.

Die Untersuchung III - Zwillingsvergleich - brachte folgende Ergebnisse.

Beim Paar Nr. 1 (Personen-Nummer 493 und 494) ergeben sich

bei zwei Fingernägeln der linken Hand, 2. und 3. Finger, und bei zwei Fingernägeln der rechten Hand, 1. und 2. Finger, völlige Übereinstimmungen. Auf zwei Nägeln der rechten Hand, 3. und 5. Finger, finden sich sehr ähnliche Sequenzen.

Beim Paar Nr. 2 (Personen-Nummer 283 und 284) sind auf zwei Fingernägeln der linken Hand, 3. und 4. Finger, völlige Übereinstimmungen festzustellen. Die anderen acht Fingernägel zeigen auch in diesem Vergleich große Ähnlichkeiten - durch häufiges Auftreten schwacher Bänder.

Beim Paar Nr. 3 (Personen-Nummer 48 und 49), dem auffälligsten Paar in Bezug auf die Ausbildung ganz besonders charakteristischer Längsbänder bei jedem Zwilling, ergibt sich in keinem Fall beim Sequenzvergleich der Nägel eine völlige Übereinstimmung.

Auffällig sind allerdings bei diesem Paar die Ähnlichkeiten bezüglich der Länge der Sequenzen auf jedem Nagel und dem gehäuftten Auftreten dicker und unterbrochener Bänder.

Das Paar Nr. 4 (Personen-Nummer 278 und 279), das jüngste aller vier verglichenen Zwillingspaare mit einem Alter von drei Jahren, zeigt die geringsten Ähnlichkeiten im Sequenzvergleich. Es ergeben sich weder völlige Übereinstimmungen, noch in etwa ähnliche Sequenzen.

Beim Vergleich mit den beiden Familien, aus denen Paar Nr. 4 (Familie mit sieben Mitgliedern) und Paar Nr. 1 (Familie mit fünf Mitgliedern) stammen, verhält es sich umgekehrt. Da ist zu beobachten, daß beim Zwillingspaar Nr. 1, beim Paar mit den größten Übereinstimmungen im Sequenzvergleich, die Übereinstimmungen bei den restlichen Familienmitgliedern unbedeutend sind.

Die Familie mit sieben Mitgliedern, der Paar Nr. 4 angehört, zeigt im Vergleich dazu häufigere Übereinstimmungen im Auftreten gleicher Sequenzen.

J. Zusammenfassung

Nach einer Reihe von Vorversuchen wurde eine Methode entwickelt, mit der schnell, billig und reproduzierbar Bilder von Merkmalen auf Fingernageloberflächen hergestellt werden konnten.

Die Gewinnung dieser Bilder erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt werden Fingernägel-Oberflächen in Plastilin (Fa. KOLB, Mindelheim) abgedrückt. Im zweiten Schritt werden die gewonnenen Abdrücke mit Silikonkautschuk des Typs RTV - E 563 mit Härter T 40 (Fa. WACKER CHEMIE, München) ausgegossen.

Nach einer, je nach Härterkonzentration variablen Verfestigungszeit, erhält man durch Lösen des Silikonkautschuks vom Plastilinabdruck sehr genaue Bilder von Fingernagel-Oberflächen.

Verwendet wurde in unseren Versuchen eine Härterkonzentration von vier Prozent. Nach etwa zwei Stunden hatte sich der Silikonkautschuk bei 20°C verfestigt.

Aus den vorliegenden Ergebnissen können keine eindeutigen Aussagen darüber gemacht werden, ob gleiche Sequenzen von Fingernagellängsbändern mit den Merkmalen dick, schwach und unterbrochen unter Verwandten signifikant gehäuft auftreten.

Nach der statistischen Auswertung der Daten von 33 Familien mit 108 Mitgliedern und einem Kollektiv von 627 Nichtverwandten läßt sich feststellen, daß in den meisten Familien unter den Mitgliedern Ähnlichkeiten im Auftreten bestimmter Längsbänder bestehen.

Diese Ähnlichkeiten beziehen sich auf die Länge der Sequenzen und die Anzahl der dicken, schwachen und unterbrochenen Bänder pro Nagel, nicht jedoch auf die Anordnung, in der diese Merkmale nebeneinander stehen.

Besonders deutlich wurden diese Ähnlichkeiten beim Vergleich der Zwillingspaare.

Abschließend wird festgestellt, daß nach den vorliegenden Ergebnissen kein Hinweis auf eine Vererbung besteht.

Weiterhin kann auch nicht davon ausgegangen werden, daß durch den Vergleich von Fingernagellängsbändern eine Identitätsfeststellung mit der erforderlichen Sicherheit getroffen werden kann.

K. Literaturverzeichnis

- | | |
|------------------------|---|
| 1 Lewis und Montgomery | Der Alterssnagel
Berlin 1953 |
| 2 Graham Brown et al | Polycythaemia vera (rubra)
with lamellar dystrophy of
the nails. A report of two
cases.
Clin. Exp. Dermatol. June
1980 |
| 3 Bures F.A. | Beau's lines in mucocutaneous
lymph node syndrome
Amerik. Diss. April 1981 |
| 4 Fehniger H. | Über krankh. Veränderungen
d. Fingernägel in d. Reichs-
marine
Berlin 1933 |
| 5 Zaun H. | Krankhafte Veränderungen
des Nagels
Perimed - Fachbuch
Erlangen 1980 |
| 6 Samman Peter D. | Nagelerkrankungen (the nails
in disease) Übersetzung von
E. Christophers.
Berlin, Springer 1968 |

Ich bedanke mich bei Herrn
Professor Dr. Jungwirth für
die Überlassung des Themas.
Ihm und Frau Dr. Tutsch-
Bauer sei außerdem gedankt
für die hilfsbereite Unter-
stützung in freundlicher
Athmosphäre.

LEBENSLEISTE

Familienname	Rother
Vorname	Mario
Geburtstag	15. Juli 1950
Geburtsort	Dresden
Eltern	Francesco Greco, Maurermeister Erica Rother, Geschäftsfrau
Staatsangehörigkeit	deutsch
Familienstand	ledig
Glaubensbekenntnis	römisch-katholisch
Schulbildung	Volksschule Dresden von 1957 bis 1959 Volksschule Landshut bis 1962 Gymnasium Landshut bis 1969 Kaufmannslehre bis 1971 Fachschulreife 1972 Externe Reifeprüfung für Nichtschüler in Berlin 1973
Studium	Humanmedizin an der UNI Regensburg ab WS 1974/75 Humanmedizin an der TU München bis 1983

